



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 21 325 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 25 B 13/54
F 16 B 23/00

②1 Aktenzeichen: P 43 21 325.1
②2 Anmeldetag: 26. 6. 93
④3 Offenlegungstag: 5. 1. 95

DE 43 21 325 A 1

⑦1 Anmelder:

Wera Werk GmbH & Co., 42349 Wuppertal, DE

⑦4 Vertreter:

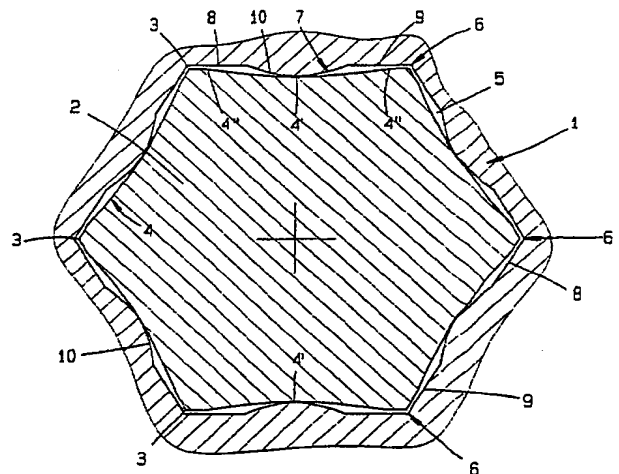
Rieder, H., Dr.rer.nat.; Müller, E., Dipl.-Ing.;
Grundmann, D., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte;
Schwendemann, U., Dr., Rechtsanw., 42329
Wuppertal; Puschmann, H., Dipl.-Ing. (FH),
Pat.-Anw., 80331 München

⑦2 Erfinder:

Strauch, Martin, 42349 Wuppertal, DE

⑤4 Eindrehbefestigungselement

- ⑤7 Die Erfindung betrifft ein Eindrehbefestigungselement, insbesondere für Schraubwerkzeuge mit im Querschnitt mehrkantigem Arbeitsende (2), dessen unter Ausbildung von Kanten (3) aufeinanderstoßende Arbeitsflächen (4) konvex geformte, den Kanten (3) benachbarte und durch einen konkaven Flächenabschnitt (4') getrennte Angriffsflächen (4'') aufweisen; mit einer Werkzeugeinstecköffnung (5), die in Winkelbereiche (6) aufeinanderstoßende Seitenflächen (7) aufweist, wobei jede Seitenfläche zumindest einen ebenen Flächenabschnitt (8, 9) ausbildet. Um die Drehmomentbeaufschlagbarkeit zu erhöhen, ohne daß Änderungen bei bislang bewährten Werkzeugen notwendig sind, ist vorgesehen, daß der ebene Flächenabschnitt (8, 9) einem Winkelbereich (6) benachbart ist und die Seitenfläche (7) einen flächenmittig sich öffnungseinwärts erstreckenden Flächenabschnitt (10) aufweist, wobei der flächenmittig sich einwärts erstreckende Flächenabschnitt (10) auch konvex ausgebildet sein kann.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Eindrehbefestigungselement gemäß Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Eindrehbefestigungselemente sind im Stand der Technik seit langem bekannt. Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung ist ein unter der Bezeichnung Innenbuchsensechskantschraube bezeichnetes Eindrehbefestigungselement. Diese bekannte Schraube weist eine Werkzeugeinstecköffnung auf, die im Querschnitt eine polygonale Umfangskontur aufweist. In den Winkelbereichen stoßen die bei der bekannten Schraube vollständig eben ausgebildeten Seitenflächen aufeinander. Zum Eindrehen dieser Schrauben ist ein Werkzeug vorgesehen, dessen Arbeitsende ebenfalls einen im wesentlichen polygonalen Querschnitt aufweist, wobei die Seitenflächen Planflächen ausbilden. Die Querschnittsform der Werkzeugeinstecköffnung und das Arbeitsende des Werkzeuges haben bei dem bekannten Ensemble Befestigungselement/Werkzeug eine ähnliche Kontur. Beim Zusammenwirken des zuvor beschriebenen Werkzeuges mit der zuvor beschriebenen Einstecköffnung kommt es bei hoher Drehmomentbeaufschlagung zu plastischen Deformationen der Werkzeugeinstecköffnung. Das mit einem Sechskantprofil ausgebildete Werkzeug kann dabei die Werkzeugeinstecköffnung rund drehen, wobei das die Werkzeugeinstecköffnung des schraubenkopfumgebenden Material radial nach außen gepreßt wird.

Um dieses sich Runddrehen zu verhindern, bzw. die Belastbarkeit der Schraube hin zu höheren Drehmomenten zu verbessern, ist in dem deutschen Gebrauchsmuster 91 10 904 ein modifiziertes Werkzeug angegeben. Dieses Werkzeug hat ebenfalls ein mehrkantiges Arbeitsende, wobei die unter Ausbildung von Kanten aufeinanderstoßenden Arbeitsflächen konvex geformte Angriffsflächen aufweisen. Die Angriffsflächen sind den Kanten benachbart und durch einen konkaven Flächenabschnitt getrennt. Durch das Zusammenwirken der konvex geformten Angriffsflächen mit den planen Seitenflächenabschnitten der Werkzeugeinstecköffnung wird bei der Drehmomentbeaufschlagung eine flächige Aufeinanderlage von Antriebs- und Abtriebsfläche gewährleistet, die sich bei zunehmender Drehmomentsteigerung vergrößert. Die flächige Aufeinanderlage ist durch den die beiden Angriffsflächen trennenden konkaven Flächenabschnitt in dem kantenbenachbarten Bereich angeordnet. Dadurch ergeben sich günstige Hebeleigenschaften. Bei einer über einen gewissen Grenzdrehmoment hinausgehenden Drehmomentbeaufschlagung tritt die Kante des Werkzeuges in Anlage zu dem planen Seitenflächenabschnitt der Werkzeugeinstecköffnung. Bei weiterer Beaufschlagung des Werkzeuges gräbt sich die Werkzeugkante flugartig in das Material des Schraubenkopfes ein und schiebt mit dem konvexen Flächenabschnitt Material vor sich her in den Zwischenraum zwischen dem konkaven Flächenabschnitt und der Seitenwand der Werkzeugeinstecköffnung. Hierdurch vergrößert sich die Angriffsfläche zwischen Werkzeug und Schraube.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer gattungsgemäßen Schraube die Drehmomentbeaufschlagbarkeit zu erhöhen, ohne daß Änderungen bei bislang bewährten Werkzeugen notwendig sind.

Gelöst wird die Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen dar.

Zufolge der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Werkzeugeinstecköffnung des Eindrehbefestigungselementes wird nach wie vor das Prinzip beibehalten, daß die Querschnitte von Werkzeug und Werkzeugeinstecköffnung nicht ähnlich sind. Beim Eindrehen des Eindrehbefestigungselementes mit normaler Drehmomentbeaufschlagung wirkt ein konvex geformter Flächenabschnitt mit einem ebenen Flächenabschnitt zusammen. Erst bei einer einen bestimmten Grenzwert überschreitenden Drehmomentbeaufschlagung tritt eine plastische Verformung des Schraubenkopfes ein, wobei dann auch eine flächige Anlage des Werkzeuges an den sich öffnungseinwärts erstreckenden Flächenabschnitt der Seitenfläche der Werkzeugeinstecköffnung vorgesehen sein kann. Der flächenmittig sich öffnungseinwärts erstreckende Flächenabschnitt kann dabei eine konvexe Form aufweisen und mit dem mittleren, konkaven Flächenabschnitt des Werkzeuges korrespondieren. Erst bei höheren Drehmomenten ist vorgesehen, daß sich im Querschnitt ähnliche Flächenelemente unter Ausübung einer Flächenpressung berühren. Bei der Ausbildung der Werkzeugeinstecköffnung ist es vorteilhaft, wenn jeder Seitenfläche zwei ebene Flächenabschnitte zugeordnet sind. Diese Flächenabschnitte sind durch den mittleren Flächenabschnitt getrennt und liegen bevorzugt fluchtend zueinander. Der mittlere Flächenabschnitt kann bevorzugt von einer Teilfläche eines achsparallel zur Öffnungsachse verlaufenden Zylinders gebildet werden. Dabei hat der Zylinder bevorzugt einen kreisförmigen Querschnitt. Der mittlere Flächenabschnitt bildet bevorzugt die Hälfte oder mehr als die Hälfte der Querschnittsstrecke der Seitenfläche aus. Er kann aber auch kleiner sein als die Hälfte der Querschnittsstrecke. Das Eindrehbefestigungselement ist bevorzugt als Schraube ausgebildet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen nachstehend erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Einstecköffnung, in der ein Werkzeug ohne Drehmomentbeaufschlagung eingesteckt ist,

Fig. 2 eine Werkzeugeinstecköffnung eines Eindrehbefestigungselementes,

Fig. 3 eine Darstellung gemäß Fig. 1 bei einer Drehmomentbeaufschlagung des Werkzeuges entgegen Uhrzeigersinn,

Fig. 4 eine Darstellung gemäß Fig. 3 bei erhöhter Drehbeaufschlagung,

Fig. 5 eine Darstellung gemäß Fig. 4 bei weiter erhöhter Drehmomentbeaufschlagung und

Fig. 6 eine Darstellung gemäß Fig. 2 mit einem Zylinder als Erzeugende für den mittleren Flächenabschnitt.

In Fig. 2 ist in Draufsicht die Werkzeugeinstecköffnung 5 eines Eindrehbefestigungselementes 1 dargestellt. Ist das Eindrehbefestigungselement als Schraube ausgestaltet, so geht die Blickrichtung in Achsrichtung der Schraube. Die Werkzeugeinstecköffnung zeigt im wesentlichen einen polygonalen Querschnitt. Es werden insgesamt unter Ausbildung einer Sechsfachgeometrie, sechs Winkelbereiche ausgebildet, an denen ebene Flächenabschnitte 8, 9 der Seitenflächen aufeinander stoßen. Die Winkelbereiche können auch als Abrundungen gestaltet sein. Die einen Winkelbereich 6 aufeinanderstoßenden ebenen Flächenbereiche 8 und 9 gehören dabei benachbarten Seitenflächen 7 an. J. de Seitenfläche weist demzufolge zwei ebene Flächenabschnitte 8, 9 auf, die jeweils einem anderen Winkelbereich 6 benachbart sind. Die ebenen Flächenabschnitte 8, 9 einer Seitenfläche 7 sind durch einen mittleren Flächenabschnitt 10

voneinander getrennt. Der mittlere Flächenabschnitt erstreckt sich ausgehend von einer Verbindungslinie der Schnittpunkte zweier im Winkelbereich 6 sich schneidender Flächenabschnitte 8 und 9 öffnungseinwärts. Die Querschnittsfläche wird demzufolge durch die mittleren Flächenabschnitte 10 verkleinert. Die Flächenabschnitte 8 und 9 einer Seitenfläche 7 fluchten zueinander, so daß der Flächenabschnitt 10 eine Materialanformung auf dieser gedachten Ebene ausbildet.

Wie insbesondere in Fig. 6 dargestellt, wird der flächenmittige Flächenabschnitt 10 von einer Teilfläche der Mantelfläche 12 eines Zylinders als Erzeugende ausgebildet. Der Mittelpunkt des Zylinders Z liegt dabei außerhalb der Werkzeugeinstecköffnung 5. Die Verbindungslinie zwischen dem Mittelpunkt MP der Werkzeugeinstecköffnung und des Zylinders Z schneidet die fluchtende Ebene 11 zu den Flächenabschnitten 8 und 9 in deren Mitte, und zwar unter Ausbildung eines rechten Winkels. Querschnittsstrecke 11, die von den Flächenabschnitten 8, 9, 10 ausgebildet wird, wird zu etwa der Hälfte von der mittleren Querschnittsfläche 10 ausgebildet.

Die Wirkungsweise eines erfindungsgemäßen Befestigungselement zusammen mit einem Schraubwerkzeug mit im Querschnitt mehrkantigen Arbeitsende 2, dessen unter Ausbildung von Kante 3 aufeinanderstoßende Arbeitsflächen 4 konvex geformte, den Kanten 3 benachbarte und durch einen konkaven Flächenabschnitt 4' getrennte Arbeitsflächen 4'' aufweisen, zeigen die Fig. 3, 4 und 5. Fig. 1 zeigt das Arbeitsende 2 eingesteckt in eine Werkzeugeinstecköffnung 5 eines Schraubkopfes 1. Die konvex geformten Angriffsflächen 4'' des Arbeitsendes 2 treten in der in Fig. 1 dargestellten unbeaufschlagten Stellung nicht in Angriff mit den ebenen Flächenabschnitten 9 und 8 der Seitenflächen 7. Die konkaven Flächenabschnitte 4 des Arbeitsendes 2 lassen ebenfalls einen gewissen Toleranzspalt zwischen sich und dem mittleren Flächenabschnitt 10 der Werkzeugeinstecköffnung 5. Die mit den konkav geformten Flächenabschnitten zusammenwirkenden konvex geformten Flächenabschnitte 10 bilden gewissermaßen eine Zentrierung des Werkzeuges in der Werkzeugeinstecköffnung 5.

In Fig. 3 ist ein Arbeitsende eines Werkzeuges in eine Werkzeugeinstecköffnung eingesteckt. Es wird entgegen dem Uhrzeigersinn ein Drehmoment vom Arbeitsende 2 auf das Eindrehbefestigungselement 1 ausgeübt. Die konvex geformten Flächenabschnitte 4'' des Arbeitsendes 2 berühren in dieser Stellung unter Ausbildung einer Berührungsfläche die planen Flächenabschnitte 9 der Werkzeugeinstecköffnung 5. Die Kanten 3 des Arbeitsendes 2 berühren in dieser Betriebsstellung gerade nicht die ebenen Flächenabschnitte 8. Eine Berührung der Kanten 3 mit den ebenen Flächenabschnitten 8 tritt erst nach einer weiteren Erhöhung des Drehmomentes auf.

In der in Fig. 4 dargestellten Betriebsstellung ist das Drehmoment weiter erhöht. Die Kante 3 des Arbeitsendes 2 hat sich in die Seitenfläche 8 hineingedrückt. Es hat eine plastische Verformung stattgefunden. In dieser Stellung preßt sich der Übergangsbereich zwischen der konvexen Angriffsfläche 4'' und des konkaven Flächenabschnittes 4' gegen den konvexen Flächenabschnitt 10 der Schraube.

In der in Fig. 5 dargestellten Drehstellung ist das aufgewandte Drehmoment weiter erhöht worden. Die Kanten 3 des Arbeitsendes 2 haben sich weiter in das Material des Schraubkopfes eingedrückt und haben ei-

nen Spalt 13 freigeschnitten. Der ebene Flächenabschnitt 9 ist dabei deformiert worden. Material aus dieser Deformation ist durch die Drehmomentbeaufschlagung in den Bereich des ebenen Flächenelementes 8 gepreßt worden. Dies hat zur Folge, daß der konvexe Flächenabschnitt 10 nicht mehr in der Mitte liegt, sondern in Drehmomentbeaufschlagungsrichtung gewandert ist. Während der Bereich 10'' des konvexen Flächenabschnitts 10 weggepreßt worden ist, ist auf der anderen Seite des Flächenabschnitts 10 ein neuer Bereich 10' entstanden. Der Bereich 10' wird in den zwischen der Seitenfläche 7 und dem konkaven Flächenabschnitt 4' geschoben.

Die in der vorstehenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung von Bedeutung sein. Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen.

Patentansprüche

1. Eindrehbefestigungselement, insbesondere für Schraubwerkzeuge mit im Querschnitt mehrkantigem Arbeitsende (2), dessen unter Ausbildung von Kanten (3) aufeinanderstoßende Arbeitsflächen (4) konvex geformte, den Kanten (3) benachbarte und durch einen konkaven Flächenabschnitt (4') getrennte Angriffsflächen (4'') aufweisen; mit einer Werkzeugeinstecköffnung (5), die in Winkelbereiche (6) aufeinanderstoßende Seitenflächen (7) aufweist, wobei jede Seitenfläche zumindest einen ebenen Flächenabschnitt (8, 9) ausbildet, dadurch gekennzeichnet, daß der ebene Flächenabschnitt (8, 9) einem Winkelbereich (6) benachbart ist und die Seitenfläche (7) einen flächenmittig sich öffnungseinwärts erstreckenden Flächenabschnitt (10) aufweist.
2. Eindrehbefestigungselement nach Anspruch 1, oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der flächenmittig sich einwärts erstreckende Flächenabschnitt konvex ausgebildet ist.
3. Eindrehbefestigungselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß jede Seitenfläche (7) zwei ebene Flächenabschnitte (8, 9) ausbildet, die zueinander fluchten und durch den mittleren Flächenabschnitt getrennt sind.
4. Eindrehbefestigungselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Flächenabschnitt von einer Teilfläche (10) eines achsparallel zur Werkzeugeinstecköffnungsachse verlaufenden Zylinders (Z) gebildet wird.
5. Eindrehbefestigungselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder einen kreisförmigen Querschnitt hat.
6. Eindrehbefestigungselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Führungsabschnitt (10) die Hälfte, bevorzugt mehr als die Hälfte der Querschnittsstrecke (11) der Seitenfläche (7) ausbildet.

7. Eindrehbefestigungselement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Eindrehbefestigungselement eine Schraube mit im wesentlichen hexagonale Werkzeugeinstecköffnung ausbildet.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

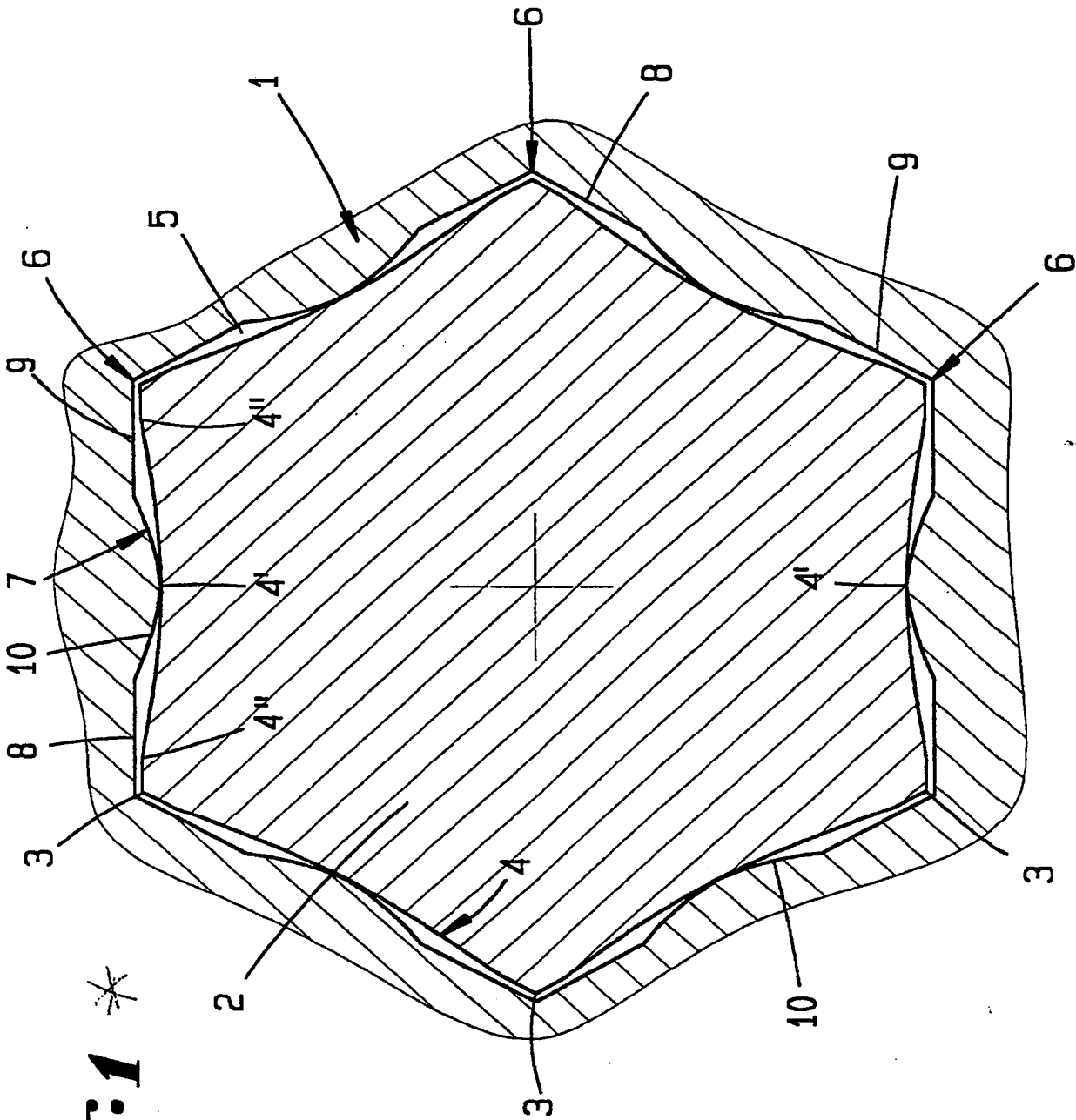
50

55

60

65

Fig. 1 *



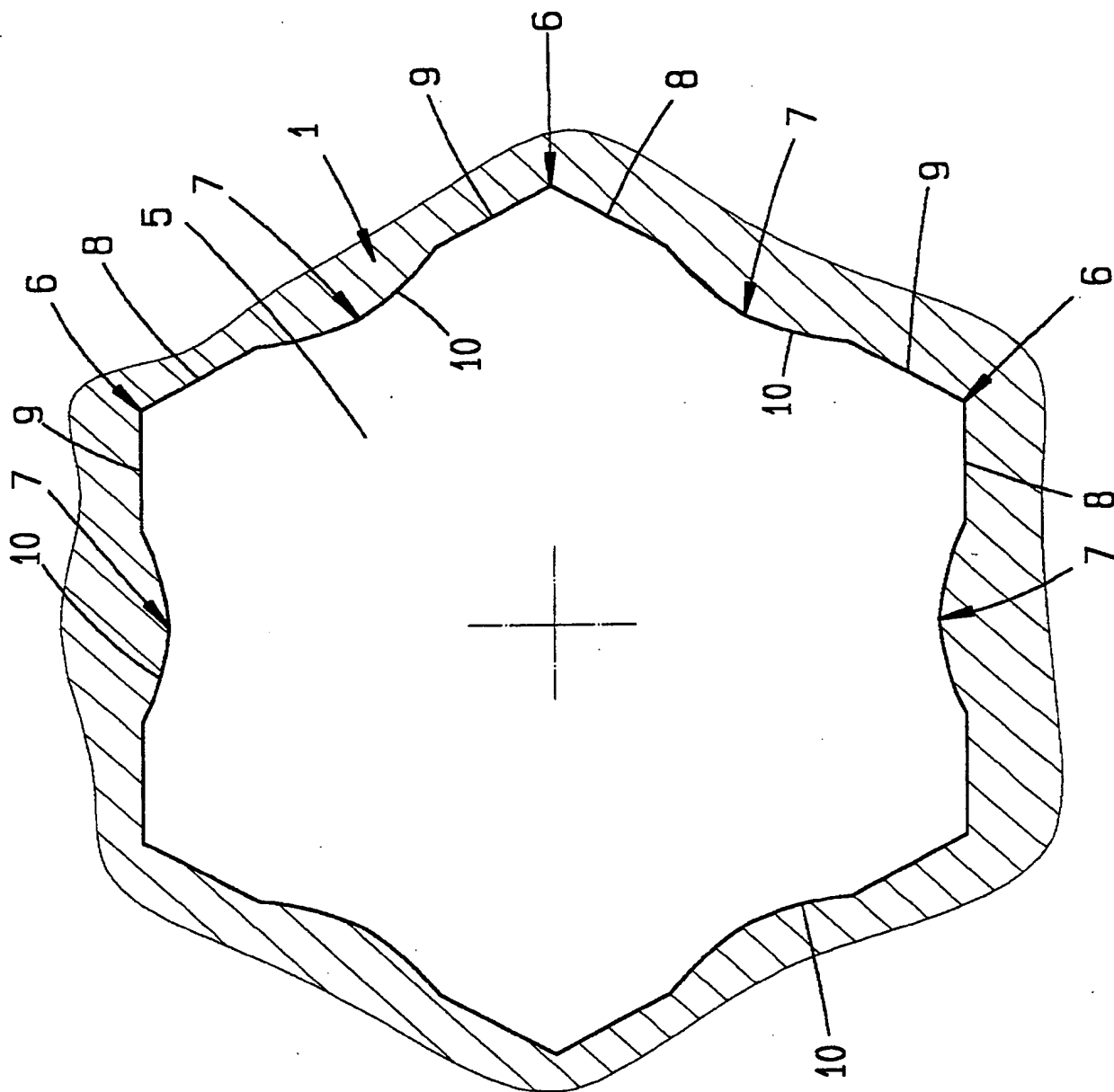


Fig. 2

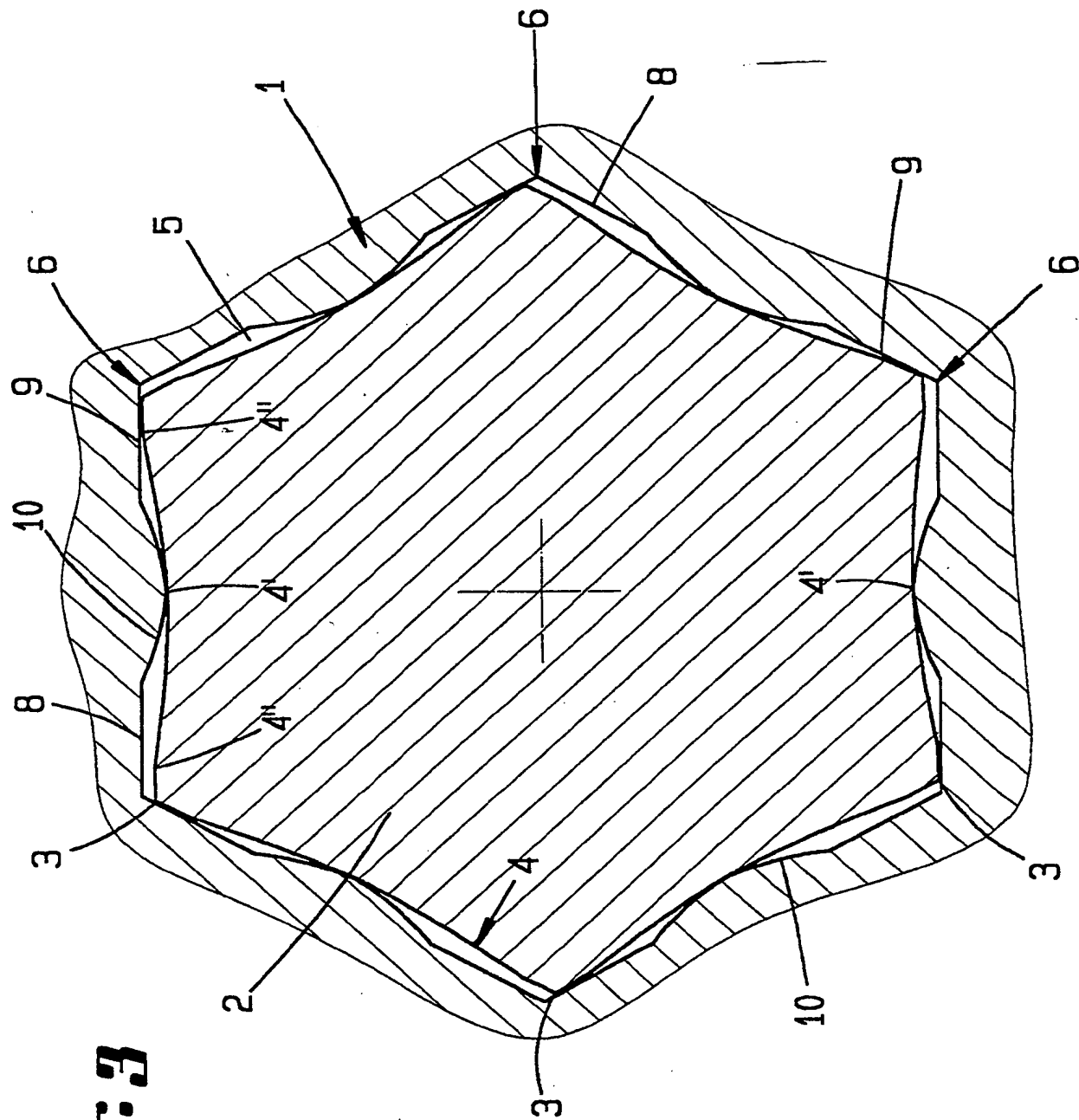


Fig. 3

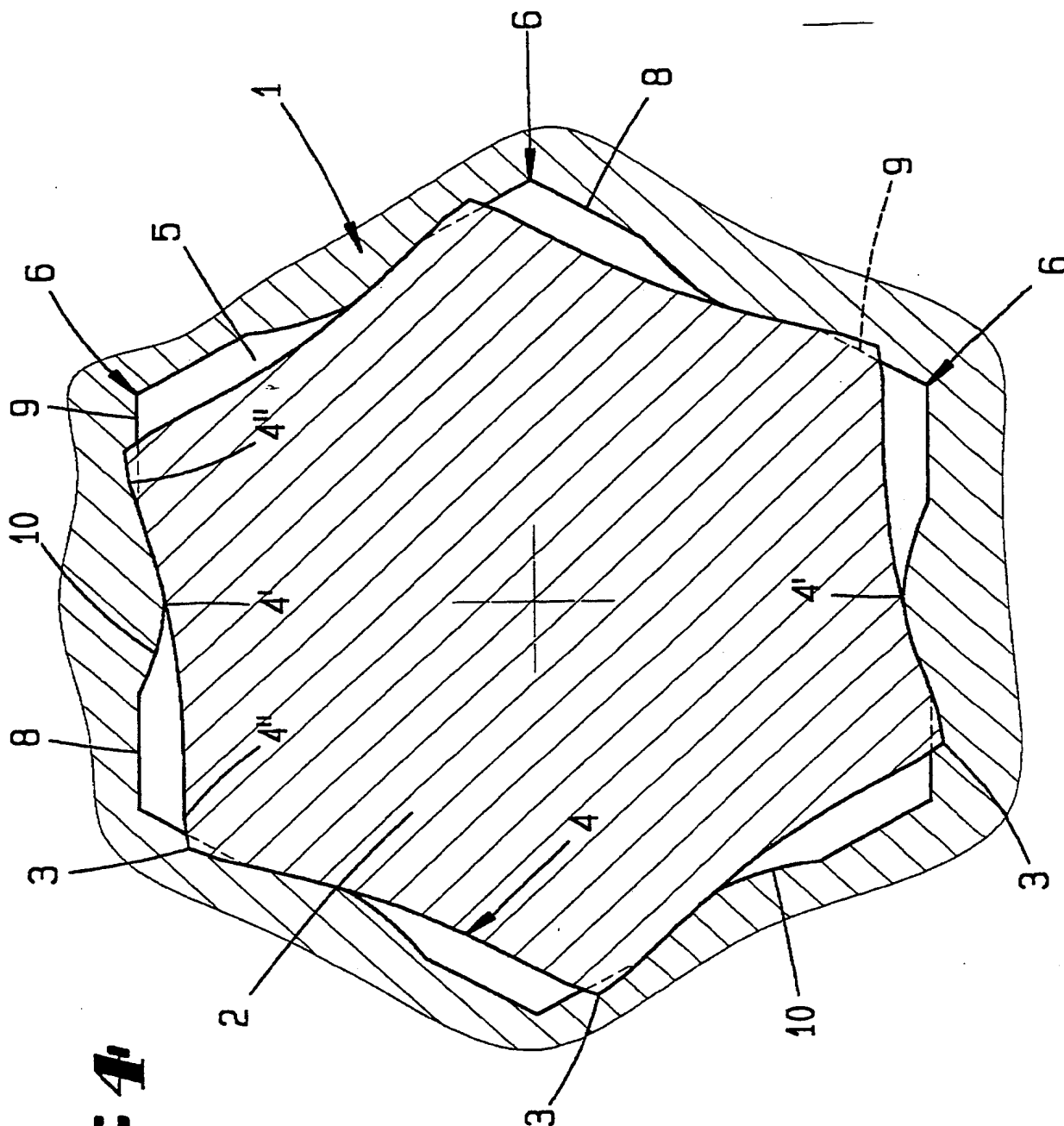


Fig. 4

